



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 12 307 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 09 F 9/30**  
G 09 F 15/00  
G 09 F 19/22

⑳ Aktenzeichen: 199 12 307.1  
㉔ Anmeldetag: 19. 3. 1999  
㉓ Offenlegungstag: 28. 9. 2000

**DE 199 12 307 A 1**

㉑ **Anmelder:**  
Baumgärtner, Michael, 70569 Stuttgart, DE;  
Baumgärtner, Manfred, Dr., 70569 Stuttgart, DE;  
Baumgärtner, Beate, 70569 Stuttgart, DE

㉒ **Vertreter:**  
Wess, W., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81677  
München

㉒ **Erfinder:**  
gleich Anmelder

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**  
DE 693 11 104 T2  
DE 38 87 789 T2  
Patent Abstracts of Japan JP 1-105917 A;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Aus Papier oder Gewebe (Textil) aufgebauter Bildschirm**

⑤⑦ Es wird ein aus Papier oder Gewebe aufgebauter Bildschirm beschrieben. Die Farbdarstellung erfolgt dabei durch auf das Papier aufgebrachte oder imprägnierte pH- oder redox-sensitive Farbstoffe. Die Farben werden durch flächig aufgebrachte und einzeln angesteuerte Mikroelektroden erzeugt.

Aus den Papier- oder Gewebe-Bildschirmen können Bücher, Zeitschriften oder Zeitungen gebildet werden. Weiterhin können Plakate beliebiger Größe gefertigt oder beliebige ebene oder unebene Flächen überzogen werden, z. B. zur Fassadengestaltung.

**DE 199 12 307 A 1**

Die zunehmende Durchdringung des täglichen Lebens mit computergestützten Systemen führte zu elektronischen Büchern und Zeitungen. Erste Systeme sind am Markt, die die Daten vom Internet auf einen lokalen Computer laden und dann mit geeigneter Technik, z. B. mittels Infrarotsender auf separate elektronische Bildschirme übertragen. Diese elektronischen Bücher können dann beliebig und an jedem Ort gelesen werden. Dadurch wird die aufwendige Technologie und Logistik des Buch- und Zeitungsdrucks prinzipiell ersetzbar.

Ein größeres Akzeptanzproblem der Systeme ist bislang noch der Zwang zur Bilddarstellung mittels konventioneller Flachbildschirmtechnik. Über die Jahrhunderte ist der Verbraucher jedoch an das Papier als Medium gewöhnt. Das Papier bietet dabei unübertroffene Darstellungseigenschaften: ein gutes haptisches Gefühl, die Möglichkeit der Bilddarstellung mit Druckfarben und damit das Eingehen auf die natürlichen Sehgewohnheiten des Menschen. Die Darstellung mit Druckfarben hat weiterhin den Vorteil, daß bei zunehmender Beleuchtung durch Kunst- oder Sonnenlicht eine bessere Lesbarkeit entsteht – im Gegensatz zu der bisherigen Bildschirmtechnik, die hier eine immer schlechtere Lesbarkeit bietet. Es ist somit eine Erfindung wünschenswert, mit der Papier oder vergleichbare Materialien zur Bildschirm-Darstellung genutzt werden könnten.

Die Erfindung beschreibt einen entsprechenden Farbbildschirm auf der Basis von Papier oder Textilmaterialien.

Dabei wird Papier oder ein Gewebe (Textil) oder ein entsprechendes poröses oder faserförmiges Material in beliebiger Größe als Bildschirm verwendet. Die Darstellung kann einseitig oder doppelseitig erfolgen. Mehrere Papierbildschirme können zu einer Art Buch oder Zeitschrift zusammengefügt werden.

Die reversible Farbgebung wird erfindungsgemäß physikochemisch durch pH- oder redox-sensitive Farbstoffe erzielt. Diese Farbstoffe werden auf das Papier aufgedruckt oder in es imprägniert. Das Papier ist weiterhin mit einem geeigneten nicht oder gering verdunstenden Elektrolyten imprägniert. Weitere Hilfsstoffe können imprägniert werden, wie Konservierungsmittel, Stabilisatoren, Hilfsreaktanten für die Farbreaktion etc..

Der zur Farbdarstellung notwendige Redox- oder pH-Gradient wird durch Mikroelektroden erzeugt. Die Mikroelektroden werden in unterschiedlicher Bauart in hoher Dichte auf der Papierfläche angebracht. Sie werden definiert angesteuert.

Um die Einzelelektrode herum kann durch geeignete Steuerung der angelegten Spannung, bzw. des fließenden Stromes ein gewünschter pH-Wert eingestellt werden. Je nach angewandtem pH-Farbstoff entwickelt sich die entsprechende Farbe. Ein entsprechender Strom mit umgekehrter Polarität löscht die Färbung wieder. Die Elektroden können in geeigneter Modifikation als pH-Meßelektroden verwendet werden. Es können jedoch auch separate pH-Meßelektroden integriert werden. Die regelmäßige pH-Messung ermöglicht die Korrektur von etwaigen pH-Wert-Verschiebungen und damit die Aufrechterhaltung des gewünschten Basis-pH-Wertes.

Entsprechendes gilt hierbei und im folgenden für den Einsatz redox-sensitiver Farbstoffe.

Als erfindungsgemäße Bildschirmfarbstoffe kommen sämtliche pH-sensitiven, redoxsensitiven oder auf andere Weise durch den elektrischen Strom direkt oder indirekt veränderbaren Farbstoffe in Betracht. Bevorzugt werden Farbstoffe, die von farblos auf farbig reagieren, z. B. Phenolphthalein. Die auszuwählenden Substanzen sollten nicht blau-

tend sein.

Die Elektroden können von vorne und oder von hinten in das Papier ragen. Das Elektrodenmaterial kann vorzugsweise so dünn ausgeführt werden, daß eine optische Beeinträchtigung nicht entsteht. Es kann auch elektrisch leitender Kunststoff verwendet werden.

Eine mögliche geeignete Ausführung kann sein, daß auf der Papiervorder- und rückseite sehr dünne Drähte einmal in waagrechter und einmal in senkrechter Anordnung aufgebracht werden. Werden jetzt die waagrecchten Drähte sequenziell mit einer geeigneten Taktfrequenz z. B. von oben nach unten angesteuert und die senkrechten z. B. von links nach rechts, so fließt zu einem definierten Zeitpunkt nur an dem Schnittpunkt der jeweils angesteuerten Drähte der angelegte Strom durch das Indikatorpapier und entwickelt exakt an dieser Stelle einen Farbpunkt. Auf diese Weise kann die gesamte Bildschirmfläche abgetastet werden und die Bild- und Textdarstellung so softwareseitig aufgebaut werden. Die Löschung erfolgt entsprechend mit umgekehrter pH-Verschiebung auf einen Basiswert.

Die Elektroden sowie die Zu- und Ableitungen können auf einer Folie aufgebracht sein, die auf das Papier kaschiert wird. Die Folie kann weitere Funktionen übernehmen wie Verdunstungsschutz, gewünschte optische und haptische Anmutung, UV-Schutz etc..

Ein Farbbildschirm kann nach dem beschriebenen System in unterschiedlichster Art und Weise aufgebaut werden. Folgende Prinzipien können zur Anwendung kommen:

1. pH- oder redox-sensitive Farbstoffe, z. B. die drei Grundfarben und Schwarz werden in jeweils einer Lage aufgebracht. Dazu sind die dem Betrachter zugewandten Lagen transparent auszuführen. Jede Lage ist durch in dieser Lage wirkende Elektroden spezifisch anzusteuern. Evt. sind isolierenden Zwischenlagen vorzusehen.

2. Das Papier wird einlagig mit einem Mikro-Pixel- oder Linienmuster der (Grund-)Farben bedruckt oder imprägniert. Die Ansteuerung der jeweiligen Farbpunkte erfolgt dann durch spezifische im Pixel oder der Linie anzuordnende Elektroden.

3. Geeignete pH- oder redox-sensitive Farbstoffe mit Farbumschlag bei unterschiedlichen pH-Werten werden in Mischung aufgebracht. Die gewünschte Farbe entsteht dann durch die Einstellung unterschiedlicher definierter pH-Stufen je Elektrode.

Es kann auch auf der Basis von Geweben (Textilien) gearbeitet werden. Die senkrechten und waagrecchten Fasern des Gewebes können dabei als Elektroden ausgeführt werden, die wie oben beschrieben anzusteuern sind.

Die Fasern sind mehrlagig auszuführen, z. B. mit dem/ den Elektrodenleiter/n als Seele und mit einer oder mehreren umhüllenden Schichten aus geeignetem porösen Material, so daß der direkte Kontakt der Elektroden im Gewebe unterbunden wird. In die umhüllenden Schichten wird das oben beschriebene farbgebende System aus pH- und Redox-Farbstoffen sowie Elektrolyten integriert.

Eine Farbbildung entsteht dann an den Kreuzungspunkten der waagrecchten und senkrechten Fasern. Auch hier kann mit geeigneten transparenten Fasern mehrlagig gearbeitet werden. Es können jedoch auch die einzelnen Fasern mit definierten Farben jeweils nebeneinander liegen. Weiterhin können nicht farbaktive Fasern mitverwoben werden. Diese Hilfsfasern können beispielsweise die Stabilität erhöhen, den Papiereindruck hervorrufen oder verstärken oder weitere beliebige Funktionen erfüllen.

Auch in dieser Ausführung kann durch Aufbringen geeig-

neter Oberflächen-, Zwischenlagen oder Rückseiten ein Papier- oder Kartoneindruck erzeugt werden und die Stabilität des Bildschirms erhöht werden. Es können Schutz und/oder Isolierlagen aufgebracht werden.

Die Bildschirme können in beliebiger Aufmachung und Nutzung angewandt werden. Beispielsweise können wie oben erwähnt Bücher oder Zeitschriften gebildet werden.

Es können aber auch Flachbildschirme erzeugt werden, die als Plakatwände oder Plakatplanen beliebiger Größe ausgeführt werden, z. B. in der Straßenwerbung.

Weiterhin können natürlich T-Shirts oder andere Kleidung gefertigt werden.

Es können auch durch Integration in Kunststoffbauteile oder durch Aufbringen auf beliebige andere Baumaterialien Kraftfahrzeuge ausgestattet oder Fassaden gestaltet werden.

Auch eine Kombination mit aus Fasermaterial aufgebauten Sonnenkollektoren ist möglich. Hier können die Sonnenkollektor-Fasern die autonome Stromversorgung der Einheiten übernehmen.

Neben der Vermittlung von Information können diese Systeme natürlich auch andere Funktionen ausüben, z. B. in der Wärmeregulierung. Dabei kann eine dunkel angesteuerte Oberfläche Wärme aufnehmen, während eine Ansteuerung mit hellen Farben oder weiß diese abweist.

#### Patentansprüche

1. Aus Papier oder Gewebe aufgebauter Bildschirm **dadurch gekennzeichnet**, daß die reversible Farbgebung durch pH- oder redox-sensitive Farbstoffe erzielt wird.

2. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß diese Farbstoffe auf das Papier aufgedruckt oder in es imprägniert werden.

3. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Papier mit einem geeigneten nicht oder gering verdunstenden Elektrolyten imprägniert wird und weitere Hilfsstoffe, wie Konservierungsmittel, Stabilisatoren, Hilfsreaktanden für die Farbreaktion, imprägniert werden.

4. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der zur Farbdarstellung notwendige Redox- oder pH-Gradient durch Mikroelektroden erzeugt wird und die Mikroelektroden in hoher Dichte auf der Papierfläche angebracht werden und definiert angesteuert werden.

5. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß um die Einzelelektrode herum durch geeignete Steuerung der angelegten Spannung, bzw. des fließenden Stromes ein gewünschter pH-Wert eingestellt wird.

6. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden als pH-Meßelektroden verwendet werden oder daß separate pH-Meßelektroden integriert werden und daß durch die Steuerung der Elektroden aufgrund der regelmäßigen pH-Messung ein gewünschter Basis-pH-Wert gehalten wird.

7. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß um die Einzelelektrode herum durch geeignete Steuerung der angelegten Spannung, bzw. des fließenden Stromes ein gewünschter Redox-Wert eingestellt wird.

8. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden als Redox-Meßelektroden verwendet werden oder daß separate pH-Meßelektroden integriert werden und daß durch die Steuerung der Elektroden aufgrund der regelmäßigen Redox-Messung ein gewünschter Basis-Redox-Wert gehalten wird.

9. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

daß als Bildschirmfarben pH-sensitive, redox-sensitive oder auf andere Weise durch den elektrischen Strom direkt oder indirekt veränderbare Farbstoffe verwendet werden.

10. Produkt lt. Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, daß Farbstoffe verwendet werden, die von farblos auf farbig reagieren, z. B. Phenolphthalein.

11. Produkt lt. Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, daß die Farbstoffe nicht blutend sind.

12. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden von vorne und oder von hinten in das Papier ragen.

13. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß auf der Papiervorder- und rückseite sehr dünne Drähte einmal in waagrechter und einmal in senkrechter Anordnung aufgebracht werden und die waagrechten Drähte sequenziell mit einer geeigneten Taktfrequenz z. B. von oben nach unten angesteuert und die senkrechten z. B. von links nach rechts gesteuert werden und so zu einem definierten Zeitpunkt nur an dem Schnittpunkt der jeweils angesteuerten Drähte der angelegte Strom durch das Indikatorpapier fließt und exakt an dieser Stelle einen Farbpunkt entwickelt.

14. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden sowie die Zu- und Ableitungen auf einer Folie aufgebracht sind, die auf das Papier kaschiert wird.

15. Produkt lt. Anspruch 14 dadurch gekennzeichnet, daß die Folie weitere Funktionen übernimmt wie Verdunstungsschutz, gewünschte optische und haptische Anmutung, UV-Schutz.

16. entfällt

17. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß pH- oder redox-sensitive Farbstoffe, z. B. die drei Grundfarben und Schwarz in jeweils einer Lage aufgebracht werden und dazu die dem Betrachter zugewandten Lagen transparent ausgeführt werden und jede Lage durch in dieser Lage wirkende Elektroden spezifisch angesteuert wird und evt. isolierende Zwischenlagen eingebaut werden.

18. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Papier einlagig mit einem Mikro-Pixel- oder Linienmuster der (Grund-)Farben bedruckt oder imprägniert wird und die Ansteuerung der jeweiligen Farbpunkte durch spezifische im Pixel oder der Linie anzuordnende Elektroden erfolgt.

19. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß pH- oder redoxaktive Farben mit Farbumschlag bei unterschiedlichen pH-Werten verwendet werden und in Mischung aufgebracht werden und die gewünschte Farbe durch die Einstellung unterschiedlicher definierter pH-Stufen je Elektrode erzielt wird.

20. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Gewebe (Textilien) verwendet werden und die senkrechten und waagrechten Fasern des Gewebes dabei als Elektroden ausgeführt werden.

21. Produkt lt. Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern aus mehreren Lagen bestehen mit dem Elektrodenleiter als Seele und mit einer oder mehreren diesen umhüllenden Schichten aus geeignetem porösen Material, so daß der direkte Kontakt der Elektroden im gewobenen Textil unterbunden wird und das farbgebende System aus pH- und Redoxfarben sowie Elektrolyten in die Hüllschichten integriert wird.

22. Produkt lt. Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet, daß transparente farbgebende Fasern in mehreren Lagen übereinanderliegen.

23. Produkt lt. Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet,

daß die einzelnen Fasern mit definierten Farben jeweils nebeneinander liegen.

24. Produkt lt. Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet, daß nicht farbaktive Fasern mitverwoben werden, welche als Hilfsfasern die Stabilität erhöhen, den Papier- 5  
eindruck hervorrufen oder verstärken oder weitere Funktionen erfüllen.

25. Produkt lt. Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet, daß durch Aufbringen geeigneter Oberflächen-, Zwischenlagen oder Rückseiten ein Papier- oder Karto- 10  
neindruck erzeugt wird und die Stabilität des Bildschirms erhöht werden.

26. Produkt lt. Anspruch 20 dadurch gekennzeichnet, daß Schutz- und/oder Isolierlagen aufgebracht werden.

27. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Papier- oder Gewebe-Bildschirm doppelseitig 15  
aufgebracht wird.

28. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Papier- oder Gewebe-Bildschirme zu einer Art Buch oder Zeitschrift zusammengefügt werden. 20

29. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Flachbildschirme erzeugt werden, die als Plakatwände oder Plakatplanen beliebiger Größe ausgeführt werden, z. B. in der Straßenwerbung.

30. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß T-Shirts oder andere Kleidung gefertigt wird, die teilweise oder ganz aus Papier- oder Gewebe-Bild- 25  
schirmen bestehen.

31. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß durch Integration der Bildschirme in Kunststoff- 30  
bauteile oder durch Aufbringen auf beliebige andere Baumaterialien Kraftfahrzeuge ausgestattet oder Fassaden gestaltet werden.

32. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Kombinationen mit aus Fasermaterial aufgebauten 35  
Sonnenkollektoren hergestellt werden.

33. Produkt lt. Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß durch die Papier- oder Textilbildschirme Funktionen der Wärmeregulierung ausgeübt werden. 40

45

50

55

60

65

**Paper or textile screen revealing images or text by contact with micro-electrodes is impregnated with redox-sensitive dyes and can be used to produce e.g. letters, books, newspapers posters, T-shirts, etc.**

**Publication number:** DE19912307

**Publication date:** 2000-09-28

**Inventor:** BAUMGAERTNER MICHAEL (DE); BAUMGAERTNER MANFRED (DE); BAUMGAERTNER BEATE (DE)

**Applicant:** BAUMGAERTNER MICHAEL (DE); BAUMGAERTNER MANFRED (DE); BAUMGAERTNER BEATE (DE)

**Classification:**

**- international:** G09F9/30; G09F19/22; G09F9/30; G09F19/22; (IPC1-7): G09F9/30; G09F15/00; G09F19/22

**- european:** G09F9/30; G09F19/22

**Application number:** DE19991012307 19990319

**Priority number(s):** DE19991012307 19990319

**Also published as:**



EP1043621 (A1)

**Report a data error here**

#### **Abstract of DE19912307**

Reversible coloration is obtained from pH or redox sensitive dyes. Preferred features: The paper is impregnated with electrolytes having little or no tendency to evaporate. Further additives, such as preservatives, stabilizers and/or auxiliary reagents for the coloring reaction are included. Redox or pH gradients required to show colors, are produced by microelectrodes. A high density of microelectrodes is applied to the paper, each individually controlled in defined manner. The control is in terms of voltage, or current flowing, to achieve desired pH value. The electrodes are employed to measure pH or separate electrodes are incorporated for the purpose. Regular measurement is used for control, maintaining a desired base level of pH. By similar means, a desired basic level of redox value is controlled and maintained. The screen is pH sensitive and/or redox sensitive. Alternatively other dyes influenced directly or indirectly by electrical current are used. Dyes do not bleed. A large variety of variations, based on the foregoing principles, is described. Salient details include: use of thin wire electrodes on either side, making contact dynamically. The paper is lined with a film, conferring stated beneficial properties. CMYK systems are used, optionally with an insulating interlayer. Impregnation or printing is pixilated. Using a fabric, warp and weft, form intersecting electrodes. Further fabric variants, and variants of the invention are described.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Docket # 21P01P18005

Applic. # 10/683,729

Applicant: Hager et al.

Lerner Greenberg Sterner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101